

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB



Rodinný dům v pasivním standardu

The Family House of Standard Passive

Student :

Bc. Lenka Krejčířiková

Vedoucí diplomové práce :

Ing. Petra Týmová, Ph.D.

Ostrava 2012

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne 22. 11. 2012

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- Jsem byla seznámena s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezentačnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 22. 11. 2012

.....

podpis studenta

Poděkování

Děkuji paní Ing. Petře Týmové, Ph.D., vedoucí diplomové práce, za trpělivost, ochotu a odbornou pomoc, která se stala důležitou součástí při vypracování mé diplomové práce. Rovněž děkuji panu Ing. Pavlovi Vlčkovi za rady, odbornou pomoc a poskytování konzultací stavební části mé diplomové práce.

Anotace

Cílem diplomové práce je vypracování stavební části novostavby rodinného domu v pasivním standardu v rozsahu potřeb TZB a dále zpracování návrhu zařízení pro vytápění objektu – řízeného větrání a zařízení vzduchotechniky a zároveň zpracování návrhu zařízení pro zdravotně technické instalace. Veškeré předpisy a normy jsou v projektu respektovány.

Hlavním zdrojem pro vytápění novostavby rodinného domu je navržena vzduchotechnická jednotka s elektrickým dohřevem a rekuperací. Ohřev teplé užitkové vody je řešen pomocí alternativních zdrojů (solárních panelů) včetně jejich začlenění do funkčního celku.

Výsledkem diplomové práce je řešení novostavby rodinného domu v pasivním standardu a tím docílení minimalizace spotřeby tepla na vytápění. Díky dostatečnému zateplení, vzduchotěsné obálce budovy a řízenému větrání je v objektu dosažena výborná tepelná pohoda.

Annotation

The aim of the thesis is to develop a construction proposal of a new family house according to the passive house standard within the building services norm (abbreviated as TZB in Czech). The thesis further provides a proposal of the heating equipment for the house - controlled ventilation, air conditioning - as well as the sanitary equipment installation. All regulations and standards are respected in the thesis project.

The main source of heating is a ventilation unit with electric heater and heat recovery. Home water heating is solved by using an alternative energy source (solar panels) and their integration into a functional whole.

The result of this thesis is a project of a family house in the passive standard which allows for a minimisation of the heating consumption. With adequate insulation, airtight building envelope and controlled ventilation in the house, an excellent thermal comfort has been achieved.

OBSAH DIPLOMOVÉ PRÁCE:

SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ	4
ÚVOD	5
1 PRŮVODNÍ ZPRÁVA	6
1.1. Identifikační údaje	6
1.2. Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území, o stavebním pozemku	6
1.3. Údaje o provedených průzkumech a o napojení na dopravní a technickou infrastrukturu	6
1.4. Informace o splnění požadavků dotčených orgánů	7
1.5. Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu	7
1.6. Údaje o splnění podmínek regulačního plánu a územního rozhodnutí	7
1.7. Věcné a časové vazby stavby na související a podmiňující stavby a jiná opatření v dotčeném území	7
1.8. Předpokládaná lhůta výstavby	7
1.9. Statistické údaje o stavbě	7
2 SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	8
2.1 Zhodnocení staveniště	8
2.2 Urbanistické a architektonické řešení stavby	8
2.3 Technické řešení s popisem pozemních staveb a inženýrských staveb a řešení vnějších ploch.....	8
2.4 Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu	9
2.5 Řešení technické a dopravní infrastruktury včetně řešení dopravy v klidu, dodržení podmínek stanovených pro navrhování staveb na poddolovaném a svážném území.....	9
2.6 Vliv stavby na životní prostředí a řešení jeho ochrany.....	9
2.7 Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.....	10
2.8 Průzkumy a měření, jejich vyhodnocení a začlenění jejich výsledků do projektové dokumentace.....	10
2.9 Údaje o podkladech pro vytýčení stavby, geodetický referenční polohový a výškový systém.....	10
2.10 Členění stavby na jednotlivé stavební a inženýrské objekty a technologické provozní soubory	10

2.11	Technické řešení a konstrukční řešení stavby.....	10
2.12	Mechanická odolnost a stabilita	16
2.13	Požární bezpečnost	16
2.14	Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí	16
2.15	Bezpečnost při užívání	17
2.16	Ochrana proti hluku	17
2.17	Úspora energie a ochrana tepla	17
2.18	Tepelně technické posouzení objektu	18
2.19	Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí	21
2.20	Ochrana obyvatelstva	21
2.21	Průzkumy a měření	21
2.22	Vliv stavby na okolní pozemky a stavby	21
2.23	Přípojka kanalizace	21
2.24	Přípojka vodovodu	21
2.25	Přípojka NN	21
2.26	Přípojka plynovodu	22
2.27	Venkovní úpravy, zpevněné plochy	22
3	ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY	24
3.1	Charakteristika staveniště	24
3.2	Významné sítě technické infrastruktury	24
3.3	Napojení staveniště na inženýrské sítě	24
3.4	Bezpečnost a ochrana zdraví třetích osob	24
3.5	Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů	25
3.6	Zařízení staveniště	25
3.7	Popis staveb zařízení staveniště vyžadující ohlášení	25
3.8	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	25
3.9	Vliv stavby na životní prostředí	25
3.10	Orientační lhůta výstavby	25
4	SITUACE	26
4.1	Výkresová dokumentace	26
5	ZAŘÍZENÍ VZDUCHOTECHNIKY – TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	27
5.1	Základní údaje	27
5.2	Parametry objektu	27
5.3	Popis instalovaného zařízení	27

5.4	Popis technického řešení	28
5.5	Parametry odpadního vzduchu	29
5.6	Dodatkové topení	29
5.7	Regulace	29
5.8	Protihluková opatření	30
5.9	Protipožární opatření	30
5.10	Požadavky na profese	30
5.11	Závěr	31
6	ZAŘÍZENÍ PRO ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ INSTALACE	
	– TECHNICKÁ ZPRÁVA VNITŘNÍHO VODOVODU	32
6.1	Základní údaje.....	32
6.2	Stanovení množství potřeby vody a potřeby teplé vody	32
6.3	Stanovení dispozičního tlaku na patě objektu.....	32
6.4	Přípojka vodovodu, vnitřní vodovod.....	33
6.5	Návrh ohřevu teplé vody pomocí solárního systému.....	33
6.6	Solární kolektory.....	34
6.7	Zařizovací předměty.....	36
6.8	Závěr.....	36
7	ZAŘÍZENÍ PRO ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ INSTALACE	
	– TECHNICKÁ ZPRÁVA VNITŘNÍ KANALIZACE.....	37
7.1	Základní údaje.....	37
7.2	Bilance splaškových a dešťových vod.....	37
7.3	Dimenzování rozvodů vnitřní kanalizace.....	37
7.4	Domovní čistírna odpadních vod.....	38
7.5	Dešťová kanalizace.....	40
7.6	Jednotná kanalizace.....	40
8	ZÁVĚR	41
	SEZNAM OBRÁZKŮ	42
	SEZNAM TABULEK.....	43
	SEZNAM PŘÍLOH	44
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	45
	SEZNAM VÝKRESŮ	47

SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ

A	Teplosměnná plocha obálky budovy	[m ²]
A _c	Celková podlahová plocha	[m ²]
A/V	Objemový faktor tvaru budovy	[-]
b	Redukční činitel	[-]
D x t	Průmět potrubí x tloušťka stěny materiálu	[mm]
E _A	Měrná potřeba tepla na vytápění	[kWh/(m ² a)]
F _i , T	Tepelné ztráty prostupem objektu	[kW]
F _i , V	Tepelné ztráty větráním	[kW]
F _i , HL	Tepelné ztráty objektu	[kW]
f _{Rsi}	Teplotní faktor vnitřního povrchu	[-]
H _T	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla	[W/K]
M _c	Množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce	[kg/(m ² a)]
Q _h	Potřeba tepla na vytápění	[kWh/a]
Q _i	Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla	[kWh/a]
Q _s	Přibližná tepelný zisk se slunečního záření	[kWh/a]
Q _t	Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem	[kWh/a]
Q _v	Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním	[kWh/a]
R	Tepelný odpor konstrukce	[m ² K/W]
RH _i	Relativní vlhkost v interiéru	[%]
T _{ai}	Návrhová teplota vnitřního vzduchu	[°C]
T _e	Návrhová teplota venkovního vzduchu	[°C]
U	Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí	[W/m ² K]
U _{em}	Průměrný součinitel prostupu tepla	[W/m ² K]
n ₅₀	Neprůvzdušnost obálky budovy	[1/h]
ρ	Měrná hmotnost	[kg/ m ³]
ξ	Součinitel místních odporů	[-]
η	Účinnost zpětného získávání tepla z odváděného vzduchu	[%]

ÚVOD

Reakcí na současnou celosvětovou energetickou krizi je výstavba energeticky úsporných budov, které díky svému technickému řešení vykazují lepší vlastnosti z hlediska tepelné ochrany. Tyto hodnoty vykazují lepší vlastnosti, než jsou aktuální normové požadavky [14].

Obsahem diplomové práce je řešení novostavby rodinného domu v pasivním standardu, který vykazuje měrnou potřebu tepla na vytápění $\leq 20 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ [6]. Objekt je napojen přípojkou vodovodu a elektrické energie. Vytápění rodinného domu a výměna vzduchu v objektu je řešeno pomocí vzduchotechnické jednotky s rekuperací tepla a elektrickým dohřevem vzduchu. Pro ohřev teplé vody je využit alternativní zdroj – solární kolektory.

Navržený rodinný dům je dvoupodlažní, nepodsklepený, zastřešený plochou střechou lemovanou atikami. Půdorysný rozměr domu je 10,50 m x 15,50 m, maximální výška atiky je +6,50 m (vztaženo k $\pm 0,00 = 1\text{NP}$ v RD). Konstrukční systém nosného zdiva je řešen jako těžká konstrukce z cihelných pálených bloků s kontaktním zateplovacím systémem.

1. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

1.1 Identifikační údaje

Název stavby:	RODINNÝ DŮM V PASIVNÍM STANDARDU
Místo stavby:	p.č. 767, 768/3, 770/3, 769/2, 768/2 a 667, 743, 742
Katastrální území :	Pohořelice u Napajedel
Okres :	Zlín
Kraj:	Zlínský
Investor:	Bc. Lenka Krejčíříková
Sídlo investora :	Příční 732, 763 61 Napajedla
Projektant:	Bc. Lenka Krejčíříková

1.2 Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území, o stavebním pozemku

Stávající pozemek se nachází v okrajové části obce Pohořelice. V současné době se jedná o zatravněnou plochu určenou k zástavbě. Terén parcely je svažité jihovýchodním směrem se sklonem cca 16,0 %. Pozemek určený k výstavbě je ve vlastnictví investora. Pozemek p.č. 767 má výměru 1396 m², pozemek p.č. 768/3 má výměru 1182 m², pozemek p.č. 770/3 má výměru 3 m², pozemek p.č. 769/2 má výměru 26 m² a pozemek p.č. 768/2 má výměru 33 m².

1.3 Údaje o provedených průzkumech a o napojení na dopravní a technickou infrastrukturu

Přehled výchozích podkladů : - výškopisné a polohopisné zaměření
 - snímek katastrální mapy v měřítku 1: 1000

Na pozemek bude proveden nový sjezd k objektu z místní asfaltové komunikace.

Objekt bude napojen na přípojku NN a přípojku vodovodu. Splaškové odpadní vody z objektu budou odváděny do ČOV. Odpadní voda z ČOV bude dále napojena do revizní šachty společně s kanalizací dešťovou. Odtud budou odpadní vody svedeny jednotnou kanalizací do vodoteče.

1.4 Informace o splnění požadavků dotčených orgánů

Informace o splnění požadavků jsou obsaženy ve vyjádření dotčených orgánů a organizací.
Nebyly namítnuty žádné požadavky.

1.5 Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu

Stavba je navržena v souladu s platným územním plánem obce Pohořelice. Projektová dokumentace novostavby rodinného domu je zpracována podle §193 zákona čísla 183/2006 Sb. O územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon) [1] a vyhlášky číslo 268/2009 Sb. [14].

1.6 Údaje o splnění podmínek regulačního plánu a územního rozhodnutí

Umístnění stavby je dle vyhlášky číslo 137/1998 Sb. [16] a vyhlášky číslo 501/2006 Sb. [15].

1.7 Věcné a časové vazby stavby na související a podmiňující stavby a jiná opatření
v dotčeném území

Věcné a časové vazby stavby na související a podmiňující stavby nejsou známy.

1.8 Předpokládaná lhůta výstavby

Předpokládaná lhůta výstavby je 24 měsíců.

Zahájení stavebních prací : červen 2012

Kompletní ukončení stavebních prací : červen 2014

1.9 Statistické údaje o stavbě

Rodinný dům je navržen pro 5-člennou rodinu.

Počet bytových jednotek : 1

Předpokládaný rozpočtových náklad : 8,0 mil. Kč

Zastavěná plocha RD : 155,56 m²

Obestavěný prostor RD : 1011,14 m³

Užitková plocha RD : 260,43 m²

2. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

2.1 Zhodnocení staveniště

Staveniště bude ohrazeno. Zdroje vody a elektřiny budou napojeny na nově vybudované přípojky, bude osazen odpočtový vodoměr a elektroměr. Pro sklad materiálu bude využit pozemek investora. Příjezd a přístup k objektu je z místní asfaltové komunikace. Způsob zásobování stavby nákladními automobily bude projednáno mezi dodavatelem a investorem stavby.

2.2 Urbanistické a architektonické řešení stavby

Architektonické řešení objektu je patrné z výkresové části projektové dokumentace, vycházelo z místních poměrů a z architektury realizované v nejbližším okolí.

2.3 Technické řešení s popisem pozemních staveb a inženýrských staveb a řešení vnějších ploch

Navržený rodinný dům je dvoupodlažní, nepodsklepený, zastřešený plochou střechou lemovanou atikami. Půdorysný rozměr domu je 10,50 m x 15,50 m, maximální výška atiky je +6,50 m (vztaženo k $\pm 0,00 = 1NP$ v RD). Konstrukční systém nosného zdiva je řešen jako těžká konstrukce z cihelných pálených bloků s kontaktním zateplovacím systémem.

Hlavní vstup do objektu je navržen z východní strany objektu. Ze vstupního zádveří je přístup do šatny a centrální chodby, která zajišťuje vstup do společného obytného prostoru s obývací částí, jídelnou a kuchyňským koutem, a rovněž do technické místnosti. Jižní a západní stěna obývacího pokoje a jídelny s kuchyňským koutem je prosklená s výstupem na krytou terasu a dále navazující zahradu. V severní části domu je navržena technická místnost, koupelna, samostatné WC a schodiště. Druhé nadzemní podlaží je využíváno jako klidové. Zde se nachází tři pokoje, samostatná šatna, kancelář, ložnice, koupelna a samostatné WC

Novostavba rodinného domu bude napojena přípojkou vodovodu a NN. Odpadní vody z objektu budou odváděny do ČOV. Odpadní voda z ČOV bude dále napojena do revizní šachty společně s kanalizací dešťovou. Odtud budou odpadní vody svedeny jednotnou kanalizací do vodoteče.

2.4 Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu

Nově je řešen sjezd z místní asfaltové komunikace na pozemek investora. Objekt bude napojen přípojkou NN a přípojkou vodovodu. Splaškové odpadní vody z objektu budou odváděny do ČOV, která je umístěna vedle objektu na pozemku z východní strany. Odpadní vody z ČOV budou dále svedeny do revizní šachty. Odtud budou odpadní vody společně s dešťovými odpadními vodami odváděny jednotnou kanalizací do místního vodoteče.

2.5 Řešení technické a dopravní infrastruktury včetně řešení dopravy v klidu, dodržení podmínek stanovených pro navrhování staveb na poddolovaném a svážném území

DOPRAVA V KLIDU

Pro potřeby obyvatel domu jsou navrženy parkovací místa pro osobní vozidla dle ČSN 73 6110 [12].

Počet bytových jednotek: Jedná se o 1 bytovou jednotku o celkové velikosti 260,43 m².

Výpočet parkovacích míst:

A/ obyvatele bytových jednotek

<i>Kategorie bytu</i>	<i>počet</i>	<i>počet parkovacích míst na 1 B.J. dle ČSN</i>	<i>celkem parkovišť</i>
Byt do 100 m ²	0	1	0
Byt nad 100 m ²	1	2	2
Celkem			2

Dle normy je třeba 2 parkovací stání. Pro potřeby rodinného domu s 1 bytovou jednotkou jsou navržena 2 parkovací místa - 1 v garáži a 1 na zpevněné ploše u RD. **Požadavek je splněn.**

Objekt není veřejnou stavbou a nevztahuje se na něj vyhláška č. 398/2009 Sb. [17]. Proto není uvažováno s parkovacím stáním pro imobilní osoby.

2.6 Vliv stavby na životní prostředí a řešení jeho ochrany

Ochranou před negativními vlivy stavby na své okolí bude:

- minimalizace provozu nákladní dopravy v souvislosti se stavbou.
- doprava související se stavbou bude omezena na nejmenší možnou míru (dny pracovní a o sobotách). V neděli bude nákladní doprava vyloučena úplně.
- při nakládání s odpady budou dodržena ustanovení zákona č. 185/2001 Sb. [2].

Odpady vzniklé v průběhu stavby budou prostřednictvím oprávněné osoby předány k využití nebo odstranění v souladu s platnou legislativou. Zajištěno bude přednostní využití odpadů před jejich odstraněním.

2.7 Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Novostavba rodinného domu není stavbou veřejnou. Pro posouzení se vychází z vyhlášky číslo 398/2009 Sb. [17].

2.8 Průzkumy a měření, jejich vyhodnocení a začlenění jejich výsledků do projektové dokumentace

Průzkumy a měření byly provedeny v nezbytném rozsahu vzhledem k charakteru stavby.

V objektu je navržena jak izolace proti vodě, tak i izolace proti radonu.

2.9 Údaje o podkladech pro vytýčení stavby, geodetický referenční polohový a výškový systém

Pro objekt je zvolen výškový systém místní, kde $\pm 0,000$ je úroveň 1NP.

2.10 Členění stavby na jednotlivé stavební a inženýrské objekty a technologické provozní soubory

Realizace stavby bude probíhat v jedné etapě. Stavba bude jedním stavebním souborem.

Stavba bude mít 1 stavební objekt: *Rodinný dům*

2.11 Technické řešení a konstrukční řešení stavby

Výkopy

Zemní práce se týkají výkopů pro navržené základové pasy a patky, a pro realizaci přípojek inženýrských sítí. V rámci zemních prací bude sejmuta ornice v tloušťce cca 300 mm a použita k sadovým úpravám na pozemku investora. Před zahájením výkopových prací nutno provést vytyčení stávajících podzemních vedení inženýrských sítí za účasti správce těchto sítí. Odkrytá vedení a zařízení je nutno ochránit před jejich porušením a poté je nutno je zakreslit do dokumentace skutečného provedení stavby. V místech křížení sítí je nutno výkopy provádět ručně a se zvýšenou opatrností. Hladina spodní vody se nachází pod úrovní základové spáry

a při výkopových pracích nebude zastižena. Výkopy pro základové konstrukce budou kolmé, do hloubky 1,0 - 1,20 m do rostlého terénu (do nezamrzne hloubky). Vytěžená zemina bude použita na zásypy a násypy. Do výkopu základů bude uložen zemnicí pásek FeZn.

Základy

Nově stavěný objekt bude založen na železobetonových základových pasech š. 600 (700 a 1000) mm z betonu tř. C20/25, betonová mazanina z betonu třídy C20/25 (pod hydroizolací) tl. 150 mm je vyztužena vloženou Kari sítí 1x 150/150/6 mm při spodním líci. Základové pasy budou mít základovou spáru v nezamrzne hloubce a min. 800 mm v rostlém terénu. Základové konstrukce jsou prováděny do výkopu na podkladní vyrovnávací betonovou mazaninu tl. 150 mm. Betonová mazanina provedena na podklad ze štěrku z pěnového skla tl. 250 mm. *Základové konstrukce jsou zpracovány ve výkrese číslo ST.01.*

Základy opěrné zdi

Součástí základových konstrukcí je založení opěrné zdi situované ze severní strany rodinného domu. Opěrná zeď bude založena na základovou patku tvaru „T“ šířka 0,5-1,0 m. Základová spára je v nezamrzne hloubce 0,95 m. Základová patka bude z vnitřní strany opatřena drenáží DN 100 mm svedenou do dešťové kanalizace.

Základové konstrukce jsou zpracovány ve výkrese číslo ST.01.

Pěnové sklo REFAGLASS

Jako tepelná izolace základové desky je navrženo pěnové sklo Refaglass. Pěnové sklo bude aplikováno v tl. 250 mm jako podklad pod železobetonovou základovou desku. Pěnové sklo je vyrobené ze stoprocentně recyklovatelného skla, je vysoce únosné, nenasákavé, nenamrzavé, nehořlavé [33].



Obr. č. 1 – Štěrka z pěnového skla

Tabulka č. 1 – Technické údaje pěnového skla

Vlastnost	Specifikace
Barva	šedá
Váha sypaniny, volná	150 - 180kg/m ³
Zrnitost	30 – 60mm
Výpočtová hodnota součinitele tepelné vodivosti λ	0,075 W/(m.K)
Specifická tepelná kapacita	850 J/kg/K
Vnitřní nasákavost zrna	0 obj. %
Únosnost materiálu po zhutnění	0,64 - 1,3 MPa
Koeficient zhutnění	1,1 – 1,3
Nezamrzající, násyp	ano
Zamezení vzniku kapilarity	ano
Inertní stavební látka	ano
Recyklovatelnost	100%
Třída stavebního materiálu	A1
Tvorba kapek a dýmu	žádné
Bod měknutí zrna	700°C
Tepelná vodivost / tepelný odpor zhutněné vrstvy	
u-hodnota 0,50 W/m2K (R-hodnota 2,00 m2K/W)	stálý rozměr zhutněné vrstvy 15cm
u-hodnota 0,37 W/m2K (R-hodnota 2,66 m2K/W)	stálý rozměr zhutněné vrstvy 20cm
u-hodnota 0,30 W/m2K (R-hodnota 3,33 m2K/W)	stálý rozměr zhutněné vrstvy 25cm
u-hodnota 0,25 W/m2K (R-hodnota 4,00 m2K/W)	stálý rozměr zhutněné vrstvy 30cm
u-hodnota 0,18 W/m2K (R-hodnota 5,33 m2K/W)	stálý rozměr zhutněné vrstvy 40cm

Svislé konstrukce

Obvodové stěny jsou navrženy z cihelných broušených bloků Porootherm 44 EKO+ Profi na maltu Porootherm Profi DBM. Vnitřní nosné stěny jsou navrženy z cihelných bloků Porootherm 24 P+D na maltu MVC 2,5. Vnitřní nenosné stěny jsou navrženy z příčkovek Porootherm 11,5 P+D a Porootherm 6,5 P+D na MVC 5,0.

Svislá konstrukce opěrné zdi

Opěrná zeď výšky 2,0 m bude vyžděna z betonových tvárnic „ztraceného bednění“ značky BEST o rozměrech š. 300/v. 250/d. 500 mm. Tvárnice budou opatřeny armaturou a zality zálivkou z betonu třídy C16/20.

Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce rodinného domu jsou řešeny jako monolitické železobetonové. Deska je navržena v tloušťce 180 mm. Beton tř. C20/25, ocel 10 505 R a 10 216 (E), stupeň vlivu prostředí XC1, krytí výztuže 20 mm.

Hydroizolace

Na podkladní betonovou mazaninu bude provedena izolace proti zemní vlhkosti z hydroizolační folie Fatrafol 803, vykazující odolnost proti radonu. Folie bude oboustranně chráněna geotextílií Izoltech Pop. Folie bude mechanicky kotvena k podkladní betonové mazanině.

Tepelné izolace

Podlahy budou izolovány izolací EPS 100 Z tloušťky 80 mm a 120 mm.

Železobetonové střešní atiky a konzolky budou zatepleny polystyrenem EPS 100 F tloušťky 50 mm a 100 mm. Svislá část základových pasů opatřená tepelnou izolací Styrodur tl. 100 mm bude z venkovní strany chráněna nopovou fólií.

Podlahy

Jsou navrženy dle účelu jednotlivých místností:

Obytné místnosti	- laminátová plovoucí podlaha, keramická dlažba do tmelu
Komunikační prostory	- keramická dlažba do tmelu
Hygienické místnosti	- keramická dlažba do tmelu

Podlahy plovoucí budou izolovány proti kročejovému hluku pěnovou podložkou Miralon tloušťky 5 mm. Podkladní betonové mazaniny a potěry budou plošně dilatovány v plochách cca 6 x 6 m od obvodových stěn a příček stočeným přeloženým pásem kročejové izolace. V koupelnách bude hydroizolace vytažena na přilehlé zdi do výšky 200 mm. Kolem krbové vložky musí být nehořlavá podlaha (min. 800 mm před a 300 mm po stranách kamen).

Skladby podlah jsou zpracovány ve výkrese číslo ST.07.

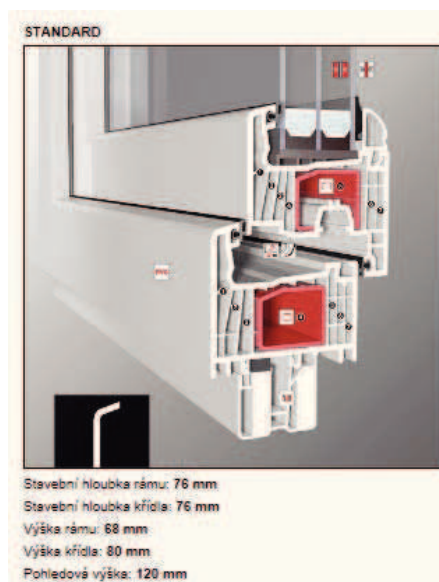
Schodiště

Schodiště je navrženo jako železobetonové monolitické, dvouramenné s podestou. Schodišťové stupně jsou navrženy o velikosti 18 x 164/270 mm. Nášlapné stupně budou obloženy dřevěnými stupni.

Výpočet a posouzení schodišťových stupňů viz. Příloha č.1.

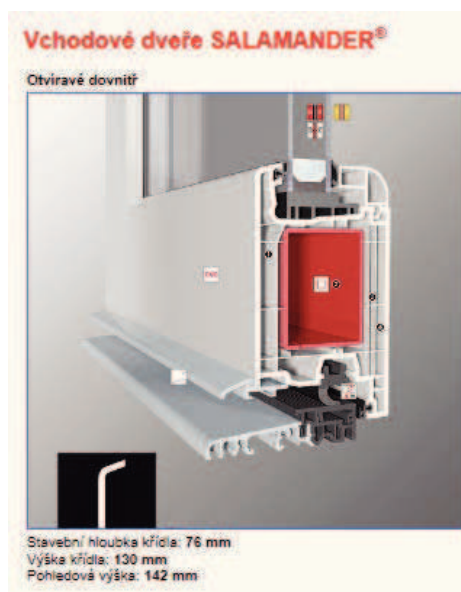
Fasádní výplně otvorů

K prosvětlení prostorů rodinného domu jsou navržena okna plastová, sedmikomorová (profil SALAMANDER® STREAMLINE® 7 od firmy RI OKNA a.s.), barva rámu bílá, zasklená izolačním trojsklem 4+16+4+16+4 mm, $U_w = 0,8 \text{ kW/m}^2$, otevíravá, výklopná, vrchní kování [31].



Obr. č. 2 – Profil plastového okna

Vstupní dveře plastové SALAMANDER® otevíravá dovnitř, barva bílá, $U_w = 0,9 \text{ kW/m}^2$, bezpečnostní kování (od firmy RI OKNA a.s.) [31].



Obr. č. 3 – Profil plastových vstupních dveří

Omítky

V interiéru objektu budou provedeny omítky - vápenné, štukové, plstí hlazené. Na rozích omítek budou osazeny výztužné lišty.

Malby

Malby budou provedeny převážně v barvě bílé nátěrem středního standardu.

Fasáda

Fasáda objektu bude zateplena kontaktním zateplovacím systémem (ETICS). Na obvodové zdivo bude z vnější strany aplikován polystyren EPS 100 F tl. 140 mm s probarvenou fasádní silikonovou omítkou zrnitosti tl. 1,5mm.

Nátěry

Kovové konstrukce budou opatřeny nátěrem základním a 2 x vrchním v odstínu dle vzorkovnice RAL. Venkovní kovové konstrukce budou žárově zinkovány.

Zastřešení rodinného domu

Nosnou konstrukci střešní plochy tvoří železobetonová stropní konstrukce nad 2NP. Jako střešní krytina je navržena střešní folie Fatrafo 810 oboustranně chráněna geotextilií. Na střechu bude provedena vrstva kačírku v tl. 60 mm. Plochá střecha má sklon 3°.

Skladba střechy podrobněji viz. výkres číslo ST.06.

Klempířské práce

Budou provedeny veškeré nové venkovní parapetní desky, oplechování říms a okapové svody a žlaby z titanzinkového plechu.

Barevné řešení

Okna a dveře	:	plastová barvy bílé
Klempířské výrobky	:	kartáčovaná nerez, hliník, titanzinkový plech
Krytina	:	folie, barva šedá
Omítka domu (hlavní plochy)	:	kombinace tmavě šedé a bílé
Sokl	:	keramický obklad

Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření

Pro staveniště byl proveden radonový průzkum odbornou firmou. Materiály použité k výstavbě nebudou obsahovat zdroje radonu.

Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů

Pomocí programu Teplo 2010 byly zjištěny tyto hodnoty součinitele prostupu tepla

konstrukcí:	Obvodová stěna	$U=0,15 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$	\leq	$U_N = 0,18$...vyhovuje
	Střecha	$U=0,11 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$	\leq	$U_N = 0,15$...vyhovuje
	Podlaha balkon	$U=0,15 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$	\leq	$U_N = 0,15$...vyhovuje
	Podlaha na zemině	$U=0,15 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$	\leq	$U_N = 0,22$...vyhovuje
	Okna	$U=0,8 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$	\leq	$U_N = 0,8$...vyhovuje
	Vstupní dveře	$U=0,9 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$	\leq	$U_N = 0,9$...vyhovuje

Výsledné hodnoty součinitele prostupu tepla byly posouzeny dle ČSN 73 0540-2 [7].
Hodnocení U je provedeno programem TEPL0 2010 [24].

Celkový výstup z programu viz. Příloha číslo 2.

Elektroinstalace, sdělovací zařízení a hromosvod

V rámci profese elektro budou řešeny rozvody silnoproudu, slaboproudu (domácí telefon a STA) a hromosvod pro novostavbu rodinného domu. Podkladem pro zpracování projektu je projekt stavební části objektu rodinného domu a požadavky investora.

2.12 Mechanická odolnost a stabilita

Stavba je navržena tak, aby nedošlo k její deformaci jak při výstavbě, tak ani v průběhu jejího užívání. Z hlediska statického je konstrukce navržena tak, aby byla schopna přenést zatížení vlastní váhy + nahodilé zatížení.

2.13 Požární bezpečnost

Požadavky na požární bezpečnost navrhovaného objektu stanoví příslušné předpisy a normy.

2.14 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí

Požadavky na hygienu, ochranu zdraví a životního prostředí jsou v projektu respektovány.

2.15 Bezpečnost při užívání

Investor bude dodavateli všech zařízení dodaných do stavby seznámen s pravidly bezpečného užívání těchto zařízení.

2.16 Ochrana proti hluku

Zvýšená hlučnost během stavby způsobená mechanizačními prostředky bude působit pouze po dobu výstavby objektu, tudíž je lze považovat za nepodstatné. Jako výplně otvorů v objektu jsou navrženy okna a dveře prosklené izolačními trojskly, které plně postačí jako ochrana proti hluku z okolního prostředí.

2.17 Úspora energie a ochrana tepla

Novostavba rodinného domu splňuje požadavky pasivního standardu.

Tepelné ztráty objektu byly stanoveny pomocí programu ZTRÁTY 2010 [24].

Posouzení provedeno dle ČSN 73 0540- 2 [7]. Pro výpočtovou oblastní teplotu $t_e = -12\text{ °C}$ činí:

Celková ztráta objektu	3,105 kW	100%
Součet tep. ztrát prostupem	0,131 kW	4,2%
Součet tep. ztrát větráním	2,973 kW	95,8%

Výpočet tepelných ztrát objektu je doložen v Příloze číslo 3.

Výpočet energetické náročnosti budovy stanovena pomocí programu ENERGIE [23].

Novostavba rodinného domu je posouzena dle vyhl. č. 148/2007 Sb. [13].

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy:	12 kWh/(m².a)
Měrná spotřeba energie budovy EP,A:	29 kWh/(m ² ,a)
Celková roční dodaná energie Q _{fuel} =EP:	27,310 GJ

Výpočet energetické bilance objektu podrobněji v Příloze číslo 4.

Celkovou roční dodanou energii si ověříme z protokolu energetického posouzení budovy jehož součástí je energetický průkaz budovy. Výpočtem byla zjištěna měrná spotřeba energie budovy 29 kWh/(m².a). Dle tabulky pro zařazení budovy do energetické třídy náročnosti stanovíme slovní zařazení navrženého objektu.

A – MIMOŘÁDNĚ ÚSPORNÁ

Průkaz energetické náročnosti budovy viz. Příloha číslo 5.

2.18 Tepelně technické posouzení objektu

Teplotní faktor vnitřního povrchu

Posouzení dle ČSN 73 0540- 2 [7], kde musí být při relativní vlhkosti vnitřního vzduchu do 60% (pro konstrukce v běžných prostorech) splněna podmínka:

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N} \quad [-] \quad kde: \quad f_{Rsi} \dots \text{teplotní faktor vnitřního povrchu} \\ f_{Rsi,N} \dots \text{požadovaný teplotní faktor vnitřního povrchu}$$

Tabulka číslo 2 – Vyhodnocení teplotního faktoru vnitřního povrchu

Typ konstrukce	Tepelný odpor konstrukce R [m ² . K /W]	Teplotní faktor vnitřního povrchu f _{Rsi} [-]	Požadovaný nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu f _{Rsi,N} [-]	Vyhodnocení
Obvodová stěna	6,68	0,964	0,808	VYHOVÍ
Podlaha na zemině 1	6,41	0,963	0,550	VYHOVÍ
Podlaha na zemině 2	7,50	0,968	0,550	VYHOVÍ
Podlaha na zemině 3	6,46	0,963	0,550	VYHOVÍ
Podlaha balkon	6,45	0,963	0,808	VYHOVÍ
Střecha	9,37	0,974	0,808	VYHOVÍ

Hodnocení f_{Rsi} je provedeno programem TEPLO 2010 [24].

Celkový výstup z programu viz. Příloha číslo 2.

Pokles dotykové teploty podlahy

Posouzení dle ČSN 73 0540- 2 [7], kde pro zařazení odpovídající kategorie musí být splněna podmínka:

$$\Delta\Theta_{10} \leq \Delta\Theta_{10,N} \quad kde: \quad \Delta\Theta_{10} \dots \text{pokles dotykové teploty [°C]} \\ \Delta\Theta_{10,N} \dots \text{požadovaný pokles dotykové teploty [°C]}$$

Tabulka číslo 3 – Vyhodnocení poklesu dotykové teploty

Typ konstrukce	Pokles dotykové teploty $\Delta\Theta_{10}$ [°C]	Požadovaný pokles dotykové teploty $\Delta\Theta_{10,N}$ [°C]	Vyhodnocení
Podlaha na zemině 1	7,24	do 6,9 včetně	NEVYHOVÍ
Podlaha na zemině 2	4,97	do 5,5 včetně	VYHOVÍ
Podlaha na zemině 3	4,56	do 5,5 včetně	VYHOVÍ

Hodnocení $\Delta\Theta_{10}$ je provedeno programem TEPLLO 2010 [24].

Celkový výstup z programu viz. Příloha číslo 2.

Podlaha (skladba podlahy na zemině 1), kde je navržena jako pochozí vrstva keramická dlažba NEVYHOVÍ podmínce pro pokles dotykové teploty. V návrhu je tedy řešeno dodatečné vytápění elektrickými rohožemi, které jsou aplikovány do flexibilního lepidla pod keramickou dlažbu. Tímto bude docílena vyšší povrchová teplota pochozího povrchu, a poté bude splněna podmínka pro pokles dotykové teploty.

Zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce

Posouzení dle ČSN 73 0540- 2 [7], kde musí být splněna podmínka:

$$M_c \leq M_{c,N} \quad \text{kde: } M_c \dots \text{zkondenzovaná vodní pára [kg/m}^2 \cdot \text{a]} \\ M_{c,N} = 0,5 \text{ [kg/m}^2 \cdot \text{a]} \text{ pro ostatní stavební konstrukce}$$

Tabulka číslo 4 – Vyhodnocení kondenzace vodní páry v konstrukci

Typ konstrukce	Vyhodnocení stavu kondenzace M_c [kg/m ² .a]
Obvodová stěna	VYHOVÍ
Střecha	VYHOVÍ
Podlaha na zemině 1	VYHOVÍ
Podlaha na zemině 2	VYHOVÍ
Podlaha na zemině 3	VYHOVÍ

Hodnocení M_c je provedeno programem TEPLLO 2010 [24].

Celkový výstup z programu viz. Příloha číslo 2.

Průvzdušnost

Protože se jedná o návrh rodinného domu v pasivním standardu, musí být obvodová konstrukce objektu vzduchotěsná. Nepotřebnému „větrání“ spárami a netěsnostmi se musíme vyhnout, aby byla splněna podmínka pasivního domu. Jedná se o stavbu zděnou, tudíž se předpokládá těsnost v místech krizových detailů jako je styk stěny se stropní konstrukcí, styk stěny s podlahovou konstrukcí, Proto utěsnění kritických míst jsou navrženy tyto prvky:

- samotná montáž výplní otvorů bude provedena odbornou firmou tak, aby rám okna lícovale s vnější stranou zdiva. Zateplovací systém fasády objektu bude poté mírně přetažen z vnější strany rámu okna.
- při aplikaci budou použity těsnících pásy (ze strany interiéru vzduchotěsná páska, ze strany exteriéru prodyšnou páskou)
- v místech prostupů (výdech a sání vzduchotechniky, ...) přes obálku budovy utěsnění pomocí těsnících pásek

V budově zároveň musí být dodržena minimální výměna vzduchu dle ČSN 73 0540- 2 [7]. Toto je zajištěno pomocí navržené vzduchotechnické jedn dle ČSN 73 0540- 2 [7]otky Duplex 520 ECV4.5, která do místností dodá minimální přívod vzduchu.

Dosaženou vzduchotěsnost obálky budovy se ověří konečnou kontrolou Blower-door testem.

Dle ČSN 73 0540- 2 [7] musí být splněny tyto požadavky:

1. Celková průvzdušnost obálky budovy: $n_{50} \leq n_{50,N} [1/h]$

kde: n_{50} ...intenzita výměny vzduchu při tlakové rozdílu 50 Pa [1/h]

$n_{50,N}$... doporučená hodnota celkové výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa [1/h]

Pro pasivní stavby by naměřená hodnota neměla překročit hodnotu $n_{50,N} \leq 0,6 [1/h]$.

2. Součinitel spárové průvzdušnosti funkčních spar $i_{LV} [m^3/(s.m.Pa^{0,67})]$, musí být splněna tato podmínka: $i_{LV} \leq i_{LV,N} [m^3/(s.m.Pa^{0,67})]$

kde: i_{LV} ...součinitel spárové průvzdušnosti $[m^3/(s.m.Pa^{0,67})]$

$i_{LV,N}$... požadovaná hodnota spárové průvzdušnosti $[m^3/(s.m.Pa^{0,67})]$

2.19 Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí

Materiály použité k výstavbě objektu neobsahují zdroje radonu. Se všemi odpady vzniklé v průběhu stavby objektu bude nakládáno v souladu s platnou legislativou a nebudou mít negativní vliv na životní prostředí. Odpady budou odváženy a likvidovány odbornou firmou.

2.20 Ochrana obyvatelstva

Splnění základních požadavků na situování a stavební řešení stavby z hlediska ochrany obyvatelstva – není navrhována.

2.21 Průzkumy a měření

V průběhu přípravy stavby bude zajištěno potřebné měření, které provede odborně způsobilá osoba.

2.22 Vliv stavby na okolní pozemky a stavby

Stavba nebude mít žádný negativní vliv na okolní stavby ani pozemku.

2.23 Přípojka kanalizace

Splaškové odpadní vody z objektu budou odváděny do ČOV, která je umístěna vedle objektu na pozemku z východní strany.

Podrobněji viz. kapitola 6.

2.24 Přípojka vodovodu

Pitná voda pro hygienické potřeby bude přivedena z rozvodu pitné a požární vody vedoucího v místní komunikaci vedle stavebního pozemku. Odtud bude provedena vodovodní přípojka.

Podrobněji viz. kapitola 6.

2.25 Přípojka NN

V projektu je řešena přípojka NN pro novostavbu rodinného domu. Bude provedeno připojení z distribuce přes kabelovou skříň do nového rozvaděče RE – umístěné na hranici pozemku

Odběratele. RE bude osazen na trvale přístupném místě. Z rozvaděče RE bude kabelem CYKY 5Cx10 + CYKY 3x2,5 připojen podružný rozvaděč RP v rodinném domě.

2.26 Přípojka plynovodu

Přípojka plynu v projektu není řešena.

2.27 Venkovní úpravy, zpevněné plochy

Příjezd k novostavbě je zajištěn po pojezdové ploše (pro vozidla do 3,5 t) z jižní strany objektu rodinného domu. Příjezdová komunikace o šířky 3,0 m a celkové délky 58,80 m, se napojí na stávající místní asfaltovou komunikaci pomocí nájezdového betonového obrubníku.

Příjezdová komunikace pro vozidla do 3,5 t

Konstrukce příjezdové komunikace je navržena s povrchem z betonové zámkové dlažby tl. 80 mm na ložné vrstvě z kamenné drti frakce 4-8 tl. 30 mm. Podkladní konstrukce je tvořena z jednotlivých vrstev drceného kamene frakce 8-16mm v tl. 100 mm, z drceného kameniva frakce 16-32 mm v tl. 200 mm a šterkopísku frakce 0-8 mm v tloušťce 100 mm. Jednotlivé podkladní vrstvy musí být důkladně zhutněny. Kolem konstrukce zpevněné plochy bude probíhat zapuštěný betonový obrubník ABO 2-15 1000/150/250 mm [32], který bude uložen do prostého betonu třídy C12/15.

Odvodnění zpevněného povrchu je zajištěno pomocí podélného spádu. Podélný spád je zakončený záchytným žlabem s mřížkou Aco Drain. Odvodňovací žlab je napojen do jednotné kanalizace.

Chodník pro pěší

Konstrukce chodníku je provedena z betonové zámkové dlažby tl. 60 mm na kladecí vrstvě z kamenné drti frakce 4-8 tl. 30 mm. Podkladní konstrukce je tvořena z drceného kameniva frakce 8-16mm v tl. 100-150 mm. Kolem celé konstrukce je navržen zapuštěný betonový obrubník ABO 15-10 1000/80/200 mm [32], který se uloží do betonu třídy C12/15.

Odvodnění povrchu chodníku je zajištěno pomocí příčného a podélného spádu směrem od objektu do terénu.

Oplocení

Oplocení pozemku v délce je navrženo z drátěného poplastovaného pletiva kotveného na ocelové sloupky v osové vzdálenosti 3,5 m. Sloupky budou zabetonovány do terénu – hloubky 1,0 m a průměru 0,2 m. Podezdívka je tvořena z betonových obrubníků. Výška oplocení je 1,80 m.

Příjezdová brána

Navržena je dvoukřídlá otvíravá příjezdová brána o rozm. š. 3,10/v. 1,50 m s elektropohonem. Nosná konstrukce brány je tvořena z pozinkovaných tenkostěnných profilů, plotová výplň dřevěná.

3 ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

3.1. Charakteristika staveniště

Stávající pozemek se nachází v okrajové části obce Pohořelice. V současné době se jedná o zatravněnou plochu určenou k zástavbě. Terén parcely je svažité jihovýchodním směrem se sklonem cca 16,0 %. Pozemek určený k výstavbě je ve vlastnictví investora. Pozemek p.č. 767 má výměru 1396 m², pozemek p.č. 768/3 má výměru 1182 m², pozemek p.č. 770/3 má výměru 3 m², pozemek p.č. 769/2 má výměru 26 m² a pozemek p.č. 768/2 má výměru 33 m². Příjezd na pozemek je z jižní strany pozemku z místní asfaltové komunikace.

3.2. Významné sítě technické infrastruktury

Před prováděním zemních prací bude provedeno vytýčení stávajících inženýrských sítí. V případě kolize inženýrských sítí, bude provedena přeložka po vzájemné dohodě s majitelem sítě.

3.3. Napojení staveniště na inženýrské sítě

Pro potřeby stavby bude zřízena staveništní přípojka vodovodu a NN, na které se osadí odpočtový vodoměr a elektroměr.

3.4. Bezpečnost a ochrana zdraví třetích osob

Při provádění prací musí být dodrženy veškeré zákony a předpisy na požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Pracovní podmínky musí odpovídat bezpečnostním a hygienickým požadavkům. Práce mohou být zahájeny pouze tehdy, pokud je pracoviště náležitě zajištěno a vybaveno. Strojní a technická zařízení, dopravní prostředky a nářadí musí být vybaveny ochrannými zařízeními a musí být pravidelně a řádně udržovány a kontrolovány. Pracovníci jsou povinni při práci používat ochranné pomůcky. Na staveniště bude vstup nepovolaným osobám zakázán.

3.5. Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů

Z hlediska ochrany veřejných zájmů dbá zhotovitel stavby na uspořádání a bezpečnost staveniště. Práce na staveništi a jeho uspořádání musí být řešeno dle platné legislativy.

3.6. Zařízení staveniště

Pracoviště pro výkon jednotlivých prací a činností musí být provedeno dle platné legislativy. Za uspořádání staveniště nebo pracoviště odpovídá zhotovitel stavby, kterému bylo staveniště (nebo pracoviště) předáno. Skladování stavebního materiálu bude na vymezených plochách na pozemku investora. Stavební materiál bude vhodně chráněn před vnějšími vlivy. Součástí zařízení staveniště bude také mobilní WC, buňka pro zázemí pracovníků, buňka pro stavbyvedoucího, buňka pro pracovní nářadí, ...

3.7. Popis staveb zařízení staveniště vyžadující ohlášení

Netýká se.

3.8. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Na staveništi nebudou vykonávány práce a činnosti vystavující fyzickou osobu zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví. Na staveništi se budou pohybovat pouze osoby proškolené a znalé oboru. Pracovníci jsou povinni při práci používat ochranné pomůcky. Na staveniště bude vstup nepovolaným osobám zakázán.

3.9. Vliv stavby na životní prostředí

Novostavba rodinného domu je navržena v souladu s platnými hygienickými předpisy, proto nijak negativně neovlivňuje životní prostředí. Odpady vzniklé na stavbě budou odváženy a likvidovány odbornou firmou.

3.10. Orientační lhůta výstavby

Předpokládaná lhůta výstavby je 24 měsíců.

Zahájení stavebních prací: červen 2012

Kompletní ukončení stavebních prací: červen 2014

4 SITUACE STAVBY

4.1 Výkresová dokumentace

Situace stavby viz. výkres číslo C.1 – Snímek KM se zákresem a výkres číslo C.2 –
Koordinační situace stavby.

5 ZAŘÍZENÍ VZDUCHOTECHNIKY – TECHNICKÁ ZPRÁVA

5.1 Základní údaje

Jak již bylo řečeno, předmětem této práce je řešení novostavby rodinného domu v pasivním standardu. Aby bylo docíleno požadovaného pasivního standardu je nutno navrhnout v objektu řízené větrání se zpětným získáváním tepla tzv. rekuperací.

Návrh řeší teplovzdušné vytápění objektu pomocí vzduchotechnické jednotky od firmy ATREA s r.o., Jablonec Nad Nisou. Podkladem pro tento návrh byla kompletní dokumentace stavební části objektu.

5.2 Parametry objektu

Vzduchotechnický systém je navržen pro objekt dvoupodlažního nepodsklepený rodinný dům zastřešený rovnou střechou lemovanou atikami. Konstrukční systém nosných i nenosných konstrukcí je zděny z cihelných bloků lepených na lepidlo. Fasáda objektu je zateplena kontaktním zateplovacím systémem, polystyren EPS 100 F tl. 140mm. Součinitelé prostupu tepla obálkou budovy splňují požadavky dle ČSN 73 0540- 2 [7] pro energeticky pasivní stavby.

Počet trvale žijících osob v objektu:	5
Objekt se nachází v oblasti s venkovní výpočtovou teplotou:	-12 °C
Výpočtová tepelná ztráta objektu:	3,105 kW
Součet tepelných ztrát větráním:	2,973 kW

5.3 Popis instalovaného zařízení

Pro větrání a teplovzdušné vytápění objektu rodinného domu je navržena vzduchotechnická jednotka Duplex 520 ECV4.5 v nástěnném provedení. Jednotka je určena pro rovnotlaké větrání objektu. Dohřev vzduchu je zajištěn pomocí externího elektrického dohřevu vzduchu.



Obrázek č. 4 – VZT jednotka Duplex 520 ECV4.5

- Jednotka je vybavena:
- úsporným EC ventilátorem typu Me.(Mi)106/EC1
 - by-passovou klapkou
 - externím elektrickým dohřevem
 - uzavírací klapkou
 - digitální regulací

Technické parametry vzduchotechnické jednotky viz. Příloha č. 7.

5.4 Popis technického řešení

Vzduchotechnická jednotka DUPLEX 520 ECV4 je instalovaná v 1NP v technické místnosti č. 110. Sání čerstvého vzduchu je přes protidešťovou žaluzii umístěnou v obvodovém zdivu ze západní strany objektu. Výfuk odpadního vzduchu je umístěn v obvodovém zdivu přes protidešťovou žaluzii ze severní strany objektu.

Tepelně izolované rozvody vytápěcího a čerstvého vzduchu vychází z jednotky pro 1NP a z rozdělovací komory pro 2NP. Kanály jsou vedené samostatně do každé místnosti a k jednotlivé vyústce. Rozvody umístěné v konstrukci podlahy (Supertube 204 x 60 mm, 220 x 90 mm), včetně rozdělovací komory, jsou umístěny do tepelně izolační vrstvy podlahové konstrukce. Vzduchovody jsou ukončeny pod okny jednotlivých větraných místností podlahovými vyústkami s regulací.

Odpadní vzduch je nasáván v místnostech sociálního zařízení (wc a koupelny) a dále z kuchyně. Rozvody odpadního vzduchu jsou vedeny potrubím Sonoflex MI, aby bylo zabráněno ztrátě tepla a rosení. Jako distribuční elementy jsou použity talířové ventily. Odtahové větve od jednotlivých odvětrávacích míst, které vedou odpadní vzduch se před vstupem do VZT jednotky spojí, odváděný vzduch předá teplo v rekuperačním výměníku vzduchu přiváděnému, dle potřeby je dohříván na požadovanou teplotu pomocí elektrického dohřevu a dále pokračuje potrubím k protidešťové žaluzii umístěné na fasádě objektu, kde je vyfouknut. Materiál potrubí pro odvod odpadního vzduchu z jednotky do venkovního prostředí Sonoflex MI s izolací.

5.5 Parametry odpadního vzduchu

Odpadní vzduch:

-	teplota na vstupu do jednotky	20 °C
-	napětí ventilátoru Me.(Mi)106/EC1	230 V
-	Množství přiváděného vzduchu do objektu	542,85 m ³
-	Množství vzduchu pro pokrytí tepelných ztrát	497,77 m ³ /h
-	Snížené množství větracího vzduchu (při t _e =1-3°C)	298,66 m ³ /h
-	Odvětrání příslušenství objektu	282,00 m ³ /h

Podrobnější výpočet uveden v Příloze č. 6.

V kuchyni nad vařičem bude umístěna cirkulační digestoř s uhlíkovým filtrem.

5.6 Dodatkové topení

V podlaze, kde je navržena jako pochůzí vrstva keramická dlažba, je řešeno dodatečné vytápění elektrickými rohožemi, které jsou aplikovány do flexibilního lepidla pod keramickou dlažbu. V jednotlivých místnostech bude osazen digitální termostat vybavený čidlem zabudovaným v podlaze.

5.7 Regulace

Jednotka DUPLEX 520 ECV4 obsahuje vestavěný digitální modul, umístěný v konstrukci jednotky v plastové rozvodnici.

Systém je možné ovládat: - regulátorem řady CP 19 RD
- centrálním řídicím signálem 0-10V

Regulátor CP umožňuje jednoduché dálkové ovládání všech provozních režimů jednotky. Musí být doplněn prostorovým termostatem ovládajícím provoz topného zdroje.

5.8 Protihluková opatření

Instalací a provozem navrženého VZT zařízení nevznikne vyšší hladina hluku, než povolují hygienické normy. Jsou použita vedení se zvukově-izolačním potrubím.

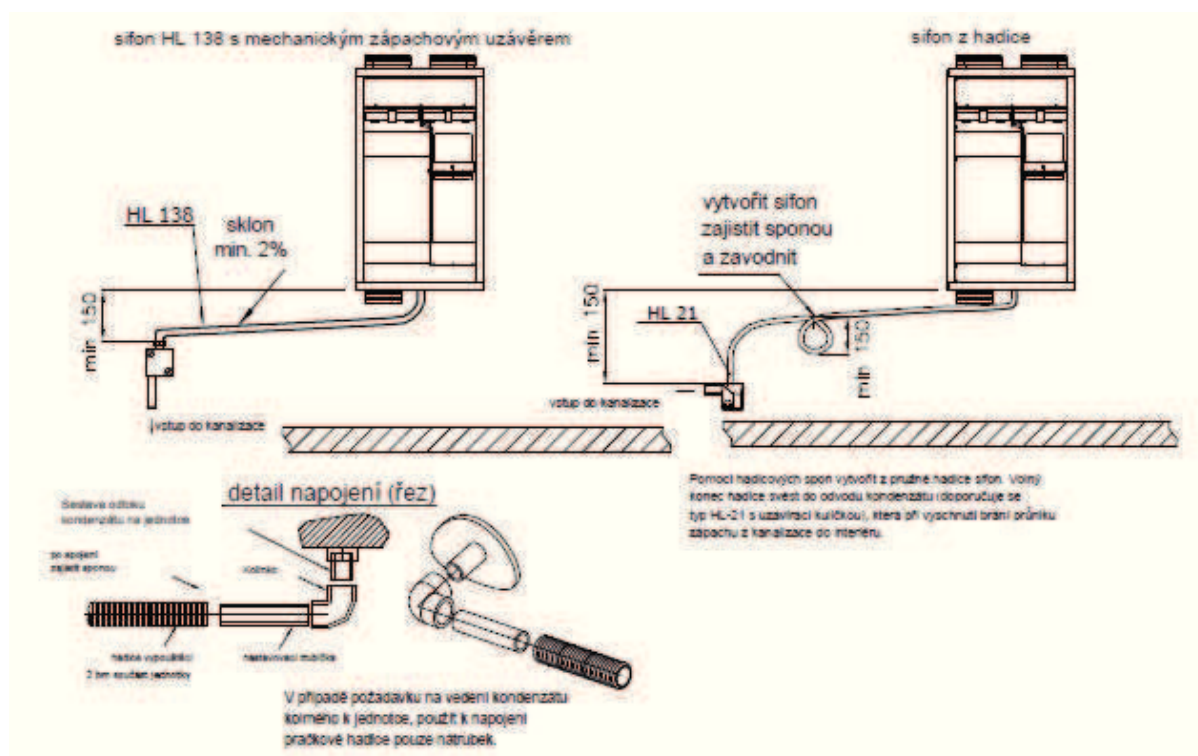
5.9 Protipožární opatření

Jednotlivé rozvody jsou instalovány v jednom požárním úseku. Instalací vzduchotechnického zařízení nedojde k porušení platné legislativy.

5.10 Požadavky na profese

Zdravotní technika, kanalizace

Osazení vtoku se zápachovou uzávěrkou (doporučeno typ HL21) umístěného nad podlahou v blízkosti jednotky pro odvod kondenzátu z Duplex 520 ECV4 (vyústění je součástí jednotky) do kanalizace.



Obrázek č. 5 – Doporučený způsob napojení odvodu kondenzátu

Stavební připravenost

Příprava prostupů konstrukcemi dle navrženého vedení VZT rozvodů a jejich začištění.

Elektroinstalace

Větrací jednotka musí být připojena pouze do pevného zásuvkového rozvodu, do zásuvky s ochranným kolíkem. Přívod kabel 230V k VZT jednotce samostatně jištěn v domovním rozvaděči (jistič 10A/char. D).

5.11 Závěr

Po dokončení montáže celého vzduchotechnického zařízení se provede funkční zkouška, při které se budou měřit výkonové parametry. Provede se správné nastavení regulačních elementů pro požadovanou distribuci vzduchu.

Podrobnější řešení viz. výkresová část – výkresy číslo VZT.01-05.

6 ZAŘÍZENÍ PRO ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ INSTALACE – TECHNICKÁ ZPRÁVA VNITŘNÍHO VODOVODU

6.1 Základní údaje

Předkládaný projekt řeší připojení objektu novostavby rodinného domu v Pohořelicích, okres Zlín na veřejnou vodovodní síť a dále řešení vedení vnitřního vodovodu. Podkladem pro zpracování projektu bylo zaměření pozemku stavby, stavební dokumentace objektu a podklady od správců sítí.

6.2 Stanovení množství potřeby vody a potřeby teplé vody

Výpočet potřeby vody proveden dle Směrnice č. 9 VLHZ a MZ ČSR článek IV A.

Vstupní údaje pro výpočet:

- počet bytů	1
- počet osob	5

Výpočtem byla stanovena **maximální roční potřeba vody** pro 5-ti člennou rodinu **328,50 m³**.

Výpočet proveden v Příloze č. 8.

6.3 Stanovení dispozičního tlaku na patě objektu

Vstupní údaje pro výpočet:

Vodojem:	Oldřichovice	maximální hladina	301,34 m n.m. Bpv
		minimální hladina	297,24 m n.m. Bpv
Objekt:	255,80 m n.m. Bpv		
Vodoměr:	256,00 m n.m. Bpv		

Výpočtem byl stanoven maximální tlak na patě objektu **0,4554 MPa**. Provozní tlak **bude dostatečný** s ohledem na výškové osazení RD.

Výpočet proveden v Příloze č. 8.

6.4 Přípojka vodovodu, Vnitřní vodovod

Přípojka vodovodu

Pitná voda pro hygienické potřeby bude přivedena z rozvodu pitné a požární vody vedoucí před objektem za místní komunikací. Odtud bude provedena vodovodní přípojka do prostoru technické místnosti rodinného domu, kde bude umístěna vodoměrná sestava s fakturačním měřením spotřeby vody. Doporučuji instalovat redukční ventil tlaku za hlavní uzavěr objektu v kombinaci s filtrem mechanických nečistot Honeywell FK74C/1AA. Přípojka vedená pod základem bude umístěná v ochranné trubce. Přípojka HDPE PE100 SDR 11 32 x 3,0 mm bude vyvedena z uličního vodovodního řadu vedeného za asfaltovou komunikací. Napojení na veřejnou vodovodní síť je provedeno pomocí univerzálního navrtávacího pasu DN32. Uzavření je navrženo pomocí šoupátka umístěného za navrtávacím pasem vodovodní přípojky - šoupátko HAWLE PN16 DN32 se zemní teleskopickou soupravou ukončenou poklopem v travnaté ploše. Přejít přes komunikaci bude řešen protlakem.

Vnitřní vodovod

Vnitřní rozvod vody v objektu začíná za uzavěrem pro objekt RD umístěným v technické místnosti objektu na stěně. Odtud bude veden rozvod studené vody po stěně k elektrickému zásobníkovému ohřívači napojeného na solární kolektory. Na přívodu studené vody do ohřívače bude instalována přípojovací armatura bez regulace tlaku vody. Od ohřívače TUV bude veden rozvod studené vody společně s potrubím teplé vody a cirkulací k jednotlivým zařizovacím předmětům v objektu. Rozvody vnitřního vodovodu budou provedeny z plastového potrubí PP-R Instaplast od firmy Pipelife s r.o., použité dimenze DN 16, DN20, DN25, DN32. Rozvody budou vedeny v podlahách, nebo ve stěnách k jednotlivým zařizovacím předmětům. Izolace páteřních rozvodů a rozvodů vedoucím k zařizovacím předmětům bude provedena navlékacími izolačními trubicemi Tubex o tloušťce stěny 20 (30) mm.

Výpočet dimenzování vnitřních rozvodů vnitřního vodovodu viz. Příloha č. 14.

Podrobněji viz. výkresová část – výkresy číslo ZTI.VV.01-06.

6.5 Návrh ohřevu teplé vody pomocí solárního systému

Pro ohřev teplé vody je navržena solární soustava, která se skládá ze sestavy solárních plochých kolektorů Gemelios GS 240 a akumulčního zásobníku typ VITOCCELL 100-V.

Dohřev TUV v zásobníku je zajištěn pomocí integrované elektrické topné spirály. Systém je řízen regulátorem, který ovládá jak solární okruh, tak i směšování a cirkulaci TUV. Teplota vody na výstupu bude regulována na 55°C.

Provedeny výpočet udává velikost zásobníku o objemu 149 l. Navržený zásobník pro ohřev TUV by měl mít objem 1,5 až 2 násobek vypočtené hodnoty, proto jsem navrhla zásobníkový ohříváč vody z oceli **VITOCCELL 100-V o objemu 300 l**.

Výpočet teplé vody proveden v Příloze č. 9.

Zásobníkový ohříváč vody Vitocell 100-V – Technické parametry viz. Příloha č. 10.

Regulace je jednookruhová pomocí regulace RG30 Atrea, automaticky vyhodnocující rozdíl teplot mezi kolektorem a zásobníkem. Čerpadlo, pojistný ventil, tlakoměr, zpětná klapka jsou umístěny v solární stanici Sonnenkraft. Na zpáteční větvi vedle IZT v technické místnosti jeosazena expanzní nádoba 25 L.

Po skončení montáže celého zařízení se provede funkční zkouška.

Systém byl navržen podle platných předpisů, ČSN a podle technických podkladů výrobce za předpokladu montáže odbornými pracovníky. Případné změny nebo doplňky je třeba předem projednat a dohodnout s projektantem.

6.6 Solární kolektory

Navrženy jsou solární kolektory od firmy Geminex a to ploché solární panely Gemelios GS240 včetně solárního regulátoru REG 152 (clip-in), čerpadlové skupiny SS2S s permanentním odvzdušněním a čerpadlem Grundfos solar 15-65, hydraulického připojení, montážních úchyťů, solární kapaliny – 25 l, expanzní nádrže 25 l včetně připojovací skupiny a termostatického směšovače [28]. Solární panely jsou propojeny se zásobníkem TV Vitocell 100-V o objemu 300 l měděným potrubím DN 15x1 mm opatřené solární izolací tl. 15 mm. Vedení potrubí od solárních kolektorů jde přes konstrukci střechy a stropu nad 1NP v drážce ve středně nosné zdi až k zásobníku teplé vody, který je umístěn v technické místnosti.

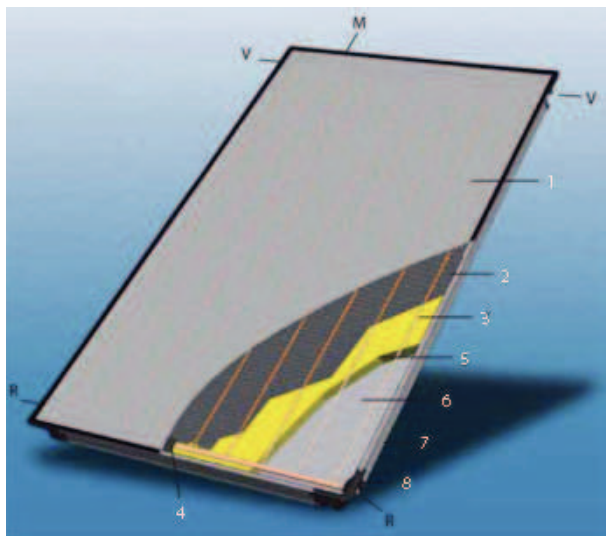
Schéma zapojení solární soustavy je uvedeno ve výkrese číslo ZTI.VV.06.

Dle zjednodušeného výpočtového postupu energetického hodnocení solárních soustav vyplývá celkový potřebný počet solárních kolektorů – na požadavek překrytí 63% splňuje instalace 4 kusů kolektorů. Celkový tepelný zisk solární soustavy je 3,858 kW/rok.

Zjednodušená bilance solárních kolektorů uvedena v Příloze č. 11.

Solární panely Gemelios GS240

Ploché solární kolektory s vysokým energetickým ziskem díky vysoce selektivnímu povrchu, kolektor s těsným sklolaminátovým rámem odolným proti povětrnostním [28].



Legenda : V – vstup, R – výstup, M - jímka pro čidlo, 1 - krycí sklo, 2 – absorber, 3 - svařované trubice, 4 - sběrný kanál, 5 – izolace, 6 - snímací základna, 7 - GFK rám, 8 - plastový roh

Obrázek č. 6 – Plochý solární kolektor

Technické parametry solárního kolektoru viz. Příloze č. 12.

Řízení a regulace solárního systému

Pro regulaci solárních kolektorů Gemelios GS240 se využívá vlastností řídicí automatiky Siemens LMU 64. Připojením solárního Clip-in modulu, pak tato automatika dokáže rozšířit své možnosti o řízení solárního ohřevu teplé vody. Základním algoritmem pro řízení solární soustavy je regulace rozdílu teplot. Regulátor porovnává rozdíl mezi teplotou na solárním kolektoru s referenční teplotou spotřebiče - jedná se o spodní čidlo v zásobníku teplé vody. Pokud rozdíl teplot překročí zadanou hodnotu, regulátor zapne čerpadlo soláru. Když se vlivem odběru energie nebo změnou intenzity záření sníží rozdíl teplot na nastavenou hodnotu pro vypnutí, odběr energie se ukončí [22, 28].

6.7 Zařizovací předměty

V objektu rodinného domu jsou navrženy zařizovací předměty z bílé porcelánové kameniny (diturvitu). Vana je navržena ocelová smaltovaná – vše ve středním standardu od domácích výrobců. Směšovací baterie k zařizovacím předmětům jsou navrženy pákové, stojánkové. Pákové baterie budou napojeny pomocí připojovacích hadiček ocelových pancéřovaných. Přívod vody pro pračku a myčku bude napojen přes HL405, na který bude osazen pračkový rohový ventil se zpětnou klapkou.

Navržené zařizovací předměty:		Výška instalace
1. Závěsný klozet vč. instalačního prvku	3 ks	620 mm
2. Závěsný bidet vč. instalačního prvku	1 ks	620 mm
3. Umyvadlo š. 700 mm	2 ks	800-850 mm
4. Umývatko š. 400 mm	2 ks	800-850 mm
5. Vana 800/1900 mm	1 ks	

Podrobněji viz. výkresová část – výkresy číslo ZTI.VV.01-06.

6.8 Závěr

Cílem využití navrženého solárního systému pro ohřev teplé vody je úspora energií potřebná pro ohřev TV.

Po dokončení instalace vodovodního potrubí bude provedena zkouška těsnosti a zkouška provozu zařízení dle planých ČSN. Účelem zkoušky je prověření správného provedení montáže rozvodů a zařízení.

7 ZAŘÍZENÍ PRO ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ INSTALACE – TECHNICKÁ ZPRÁVA VNITŘNÍ KANALIZACE

7.1 Základní údaje

Projekt řeší odvod odpadních splaškových vod z novostavby rodinného domu a odvod dešťových vod ze střechy objektu a zpevněných ploch. Protože se v daném území nenachází vedení veřejné kanalizace, jsou odpadní vody odváděny do ČOV umístěné vedle objektu z východní strany. Odtud jsou odpadní vody společně s dešťovými odpadními vodami vypouštěny vodoteče v obci Pohořelice u Napajedel, okres Zlín. Podkladem pro zpracování projektu je zaměření pozemku stavby, stavební dokumentace objektu, podklady od správců sítí.

7.2 Bilance splaškových a dešťových vod

Na základě vypočtených průtoků v potrubí byla stanovena potřebná dimenze odpadního potrubí pro:

- dešťové odpadní vody ze střechy objektu navrhuji DN 100
- splaškových i dešťových vod navrhuji DN 125

Výpočet bilance splaškových a dešťových vod jsou podrobněji řešeny v Příloze č. 16.

7.3 Dimenzování rozvodů vnitřní kanalizace

Návrh jmenovité světlosti potrubí vnitřní kanalizace je proveden podle ČSN EN 12 056-2 [10] a ČSN 75 6760 [9].

Výpočet dimenzí rozvodů vnitřní kanalizace podrobněji v Příloze č. 15.

Připojovací potrubí k zařizovacím předmětům bude provedeno z polypropylenového potrubí firmy PIPE-LIFE Fatra Napajedla [29] s tepelnou odolností do 90 °C – systém HT.

Stoupačky kanalizace jsou vedeny v nosném a nenosném zdivu. Odpadní stoupačky budou osazeny v 1NP čistícím kusem (tam, kde to nebude vadit z estetických důvodů) 0,5 m nad podlahou ve výklenku ve zdi opatřeném plastovými dvířky o rozměrech 300 x 300 mm. Stoupačky budou vyvedeny 0,5 m nad úroveň střechy, kde bude potrubí ukončeno odvětrávací hlavicí. Napojení pračky a myčky nádobí je řešeno pomocí podomítkových

odpadních sifonů s připojením studené vody. Ležatá kanalizace (svodné potrubí) navržena PVC kanalizačního systému SN4, vše od firmy Pipelife [29].

Výpočet stanovil dimenze potrubí pro:

- odtokové potrubí DN50
- připojovací potrubí DN50
- odpadní potrubí DN100
- větrací potrubí DN100
- svodné potrubí DN100

Podrobněji viz. výkresová část – výkresy číslo ZTI.VK.01-07.

7.4 Domovní čistírna odpadních vod

Čistička odpadních vod (ČOV) Stainless Cleaner typu SC 4 je typová řada domovní čističky určená pro objekty od 2-6 ekvivalentních obyvatel (EO). Kvalita vody na odtoku z ní odpovídá hygienickým a vodohospodářským požadavkům. ČOV pracuje na biologickém principu a přednostně slouží na čištění odpadních vod z rodinných domů a rekreačních objektů. Mikroorganismy potřebné pro proces čištění se v čistírně samy přirozeně nakultivují. Splašky představují pro mikroorganismy živiny a díky tomu, že je do čistírny přiváděn vzduch z dmyhadla, mají mikroorganismy v ČOV optimální podmínky pro život a samy se zde množí. Do ČOV lze vypouštět odpadní vody z koupelen, sociálních zařízení, kuchyní a myček nádobí. ČOV je možné osadit v místech, kde nelze odpadní vody z malých zdrojů znečištění odvádět veřejnou kanalizací na centrální čistírnu odpadních vod [34].

Parametry vyčištěné vody

Při dodržení projektovaných hodnot vstupního látkového a hydraulického zatížení ČOV dosahuje kvalita vyčištěné odpadní vody následujících průměrných hodnot [34] :

BSK5 - 15 mg/l
CHSKCr - 75 mg/l
NL - 25 mg/l

Popis technologie čištění odpadních vod

Veškerá odpadní voda z domácností nejprve natéká do prostoru mechanického předčištění – provzdušňovaného perforovaného nátokového koše. Nátokový koš slouží k zachycení hrubých nerozložitelných nečistot. Mechanicky předčištěná odpadní voda natéká do hydraulicky míchaného prostoru denitrifikace, kde dochází k odstranění dusíkatého znečištění. Z denitrifikace natéká odpadní voda do provzdušňovaného prostoru aktivace. V aktivační nádrži dochází k odstranění organického znečištění a k nitrifikaci amoniakálního dusíku. Směs aktivovaného kalu a vyčištěné vody dále natéká do vertikální dosazovací nádrže, kde se vyčištěná voda odděluje od aktivovaného kalu. Vyčištěná voda odtéká přes pilovitý přeliv do odtokového potrubí. Kal, který se usazuje na dně dosazovací nádrže je odsáván necirkulačním hydropneumatickým čerpadlem (mamutkou) zpět do denitrifikace. K zajištění provzdušňovací aktiva, k recirkulaci kalu, míchání denitrifikace a provzdušňování nátokového koše slouží membránové dmychadlo s nízkou spotřebou elektrické energie. Dmychadlo je umístěno mimo vlastní ČOV, nejčastěji v technických místnostech. Chod dmychadla je řízen pomocí spínacích hodin [34].



Obrázek č. 7 – Dmychadlo

Osazení ČOV

Umístění ČOV je navrženo z východní strany objektu rodinného domu do příjezdové zpevněné plochy. Osazení ČOV pod terén bude provedeno do předem připravené šachty. Na dně jámy se provede základová deska tl. 150 mm vyztužená sítí KARI. Na takto připravenou základovou desku bude po obvodu vyžděna stěna z tvárnic ztraceného bednění s vloženou výztuží a betonovou zálivkou. To takto připravené šachty bude osazena samotná ČOV. Ve vyžděné svislé stěně šachty budou nechány otvory pro napojení nátokového a odtokového potrubí.

7.5 Dešťová kanalizace

Dešťové odpadní vody budou odváděny ze střechy objektu do dešťového svodu D1-D4 vedeného po fasádě. Střešní svody budou napojeny na dešťovou kanalizaci přes lapače střešních splavenin. Dále budou zachycovány dešťové vody ze zpevněné plochy za objektem rodinného domu i ze zpevněné plochy příjezdové komunikace zabudovaným odvodňovacím žlabem Aco Drain š.150 mm. Dešťová kanalizace DN100 bude napojena do revizní kanalizační šachty DN800. Odtud budou odváděny jednotnou kanalizací do vodoteče.

7.6 Jednotná kanalizace

Jednotná kanalizace PVC KG SN4 DN 125 délky 74,95 m je navržena od revizní šachty „Š1“ po spádu rovnoběžně s hranicí pozemku přes revizní šachtu „Š2“ až po výustní objekt. Pod místní asfaltovou komunikací bude kanalizace provedena protlakem. Odpadní vody budou svedeny do místního potoku pomocí nově provedeného vyústění. Napojení kanalizace do potoka musí být provedeno dle požadavků správce toku.

8 ZÁVĚR

Předmětem diplomové práce bylo vypracování stavební části pro novostavbu rodinného domu v pasivním standardu v rozsahu potřeb TZB a zároveň zpracování návrhu zařízení pro vytápění objektu řízeným větráním, navržení zdravotně technické instalace – návrh vnitřního vodovodu a vnitřní kanalizace a zpracování energetické náročnosti budovy.

Projekt řešil návrh novostavby dvoupodlažního rodinného domu zastřešeného rovnou střechou olemovanou atikami. Nosné i nenosné zdivo objektu bylo navrženo z pálených cihelných bloků na tenkovrstvé lepidlo. Fasáda objektu byla zateplena kontaktním zateplovacím systémem. Výplně otvorů byly navrženy plastové se zasklením izolačními trojskly.

Začleněním návrhu solárního systému pro ohřev TV bylo docíleno snížení energie potřebnou na ohřev teplé vody.

Z potřebných výpočtů vyplynula skutečnost, že novostavba rodinného domu splňuje podmínky pasivního standardu. Celková ztrát objektu je 3,105 kW. Měrná potřeba tepla na vytápění budovy je 12 kWh/(m².a).

Objekt byl začleněn do klasifikační třídy A = mimořádně úsporná.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek číslo 1 – Štěrk z pěnového skla

Obrázek číslo 2 – Profil plastového okna

Obrázek číslo 3 – Profil plastových vstupních dveří

Obrázek číslo 4 – VZT jednotka Duplex 520 ECV4

Obrázek číslo 5 – Doporučený způsob napojení odvodu kondenzátu

Obrázek číslo 6 – Plochý solární kolektor

Obrázek číslo 7 - Dmychadlo

SEZNAM TABULEK

Tabulka číslo 1 – Technické údaje pěnového skla

Tabulka číslo 2 – Vyhodnocení teplotního faktoru vnitřního povrchu

Tabulka číslo 3 – Vyhodnocení poklesu dotykové teploty

Tabulka číslo 4 – Vyhodnocení kondenzace vodní páry v konstrukci

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha číslo 1 – Výpočet schodiště

Příloha číslo 2 – Výstup z programu Teplo 2010

Příloha číslo 3 – Výstup z programu Ztráty 2010

Příloha číslo 4 – Výstup z programu Energie 2010

Příloha číslo 5 – Výpočet energetické náročnosti budovy

Příloha číslo 6 – Návrh a výpočet řízeného větrání s rekuperací a jednotlivých větracích
Zařízení

Příloha číslo 7 – Vzduchotechnická jednotka DUPLEX 520 ECV4.5 – Technické parametry

Příloha číslo 8 – Bilance studené a teplé vody

Příloha číslo 9 – Návrh ohřevu teplé vody pomocí alternativních zdrojů tepla

Příloha číslo 10 – Zásobníkový ohřívač vody VITOCCELL 100-V – Technické parametry

Příloha číslo 11 – Zjednodušená bilance solárních kolektorů

Příloha číslo 12 – Plochý solární panel GEMELIOS GS 240 – Technické parametry

Příloha číslo 13 – Výpočet tepelné izolace potrubí

Příloha číslo 14 – Dimenzování rozvodů vnitřního vodovodu

Příloha číslo 15 – Dimenzování rozvodů vnitřní kanalizace

Příloha číslo 16 – Bilance splaškových a dešťových vod

Příloha číslo 17 – Čistička odpadních vod Stainless Cleaner (ČOV SC-4) – Technické
parametry

Příloha číslo 18 – Konzultační deník

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Zákony

- [1] Zákon číslo 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon)
- [2] Zákon číslo 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů

Normy

- [3] ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části
- [4] ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace
- [5] ČSN 01 3452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení
- [6] ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody - Navrhování a projektování
- [7] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
- [8] ČSN 75 5455 Výpočet vnitřních vodovodů
- [9] ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace
- [10] ČSN EN 12056-2 Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy
- [11] ČSN EN 806-3 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě - Část 3: Dimenzování potrubí - Zjednodušená metoda
- [12] ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací

Vyhlášky

- [13] Vyhláška číslo 148/2007 Sb., o energetické náročnosti budov
- [14] Vyhláška číslo 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- [15] Vyhláška číslo 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území
- [16] Vyhláška číslo 137/1998 Sb., o obecných požadavcích na výstavbu
- [17] Vyhláška číslo 398/2009 Sb., O obecných technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace
- [18] Vyhláška MMR číslo 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb

Technické normalizační informace

- [19] TNI 73 0329 Zjednodušené výpočtové hodnocení a klasifikace obytných budov s velmi nízkou potřebou tepla na vytápění – Rodinné domy

Knihy

- [20] DIETER PREGIZER, *Zásady pro stavbu pasivního domu*. Praha: Grada, 2009.
- [21] MOJMÍR HUDEC, *Pasivní rodinný dům – Proč a jak stavět*. Praha: Grada, 2008.
- [22] KREJČÍŘÍKOVÁ LENKA, *Bakalářská práce*. Ostrava: 2011

Software

- [23] Energie 2010
- [24] Teplo 2010
- [25] Ztráty 2010

Internetové stránky

- [26] www.atrea.cz
- [27] www.tzb-info.cz
- [28] www.geminox.cz
- [29] www.pipelife.cz
- [30] www.wienerberger.cz
- [31] www.ri-okna.cz
- [32] www.best.cz
- [33] www.penove-sklo.eu
- [34] www.metalman.cz

SEZNAM VÝKRESŮ

STAVEBNÍ ČÁST

Výkres č.	Název výkresu	Měřítko	Počet A4
C.1	Snímek KM se zákresem	1:1000	1A4
C.2	Koordinační situace stavby	1:250	4A4
ST.01	Základy	1:50	8A4
ST.02	Půdorys 1NP	1:50	8A4
ST.03	Půdorys stropu nad 1NP	1:50	3A4
ST.04	Půdorys 2NP	1:50	6A4
ST.05	Půdorys stropu nad 2NP	1:50	3A4
ST.06	Střecha	1:50	6A4
ST.07	Řez A-A, Řez B-B	1:50	8A4
ST.08	Pohled JZ, Pohled JV	1:100	2A4
ST.09	Pohled SZ, Pohled SV	1:100	2A4

ZAŘÍZENÍ VZDUCHOTECHNIKY

Výkres č.	Název výkresu	Měřítko	Počet A4
VZT.01	Půdorys 1NP – Vedení přívod. topného vzduchu	1:50	3A4
VZT.02	Půdorys 2NP – Vedení přívod. topného vzduchu	1:50	3A4
VZT.03	Půdorys 1NP – Vedení odsávaného vzduchu	1:50	3A4
VZT.04	Půdorys 2NP – Vedení odsávaného vzduchu	1:50	3A4
VZT.05	Vedení sání, odfuk	1:50	2A4

ZAŘÍZENÍ PRO ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ INSTALACE

Vnitřní vodovod

Výkres č.	Název výkresu	Měřítko	Počet A4
ZTI.VV.01	Půdorys 1NP	1:50	6A4
ZTI.VV.02	Půdorys 2NP	1:50	6A4
ZTI.VV.03	Střecha	1:50	3A4
ZTI.VV.04	Axonometrie	1:50	6A4
ZTI.VV.05	Podélný profil vodovodní přípojky	1:100	5A4
ZTI.VV.06	Schéma zapojení ZTV	1:100	1A4

Vnitřní kanalizace

<u>Výkres č.</u>	<u>Název výkresu</u>	<u>Měřítko</u>	<u>Počet A4</u>
ZTI.VK.01	Základy	1:50	6A4
ZTI.VK.02	Půdorys 1NP	1:50	6A4
ZTI.VK.03	Půdorys 2NP	1:50	6A4
ZTI.VK.04	Střecha	1:50	6A4
ZTI.VK.05	Rozvinutý řez	1:50	3A4
ZTI.VK.06	Rozvinutý řez svodného potrubí	1:50	3A4
ZTI.VK.07	Podélný profil kanalizace jednotné	1:100	8A4